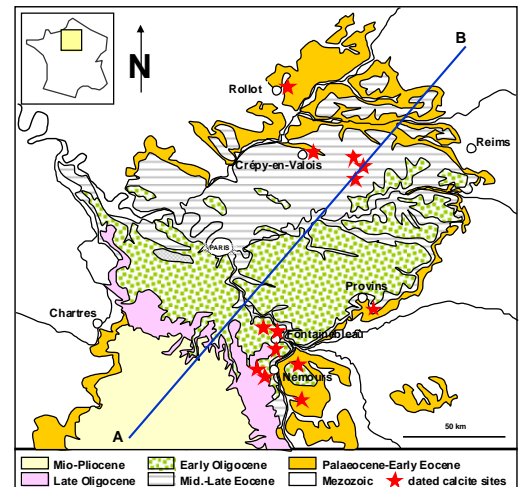
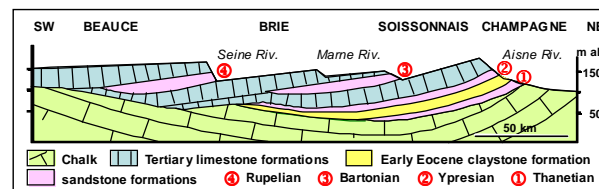


# Cryocalcites de nappe : proxys de l'extension des environnements périglaciaires et glaciaires.

## OBJETS - LOCALISATION - EXTENSION

Les cristallisations de calcite au sein des sables ont depuis longtemps éveillé l'intérêt des naturalistes et des collectionneurs. En revanche, les géologues ne s'y sont guère intéressés et leur potentialité en tant qu'indicateur environnemental n'a pas été explorée.

De telles cristallisations se rencontrent dans toutes les formations sableuses tertiaires du Bassin de Paris. Mais l'extension de ces cristallisations est bien plus large, comme on peut s'en rendre compte sur les sites consacrés aux collections et bourses aux minéraux. Des cristallisations de calcite identiques sont connues en Allemagne, les pays d'Europe Centrale, l'Amérique du Nord, le Maroc, ...



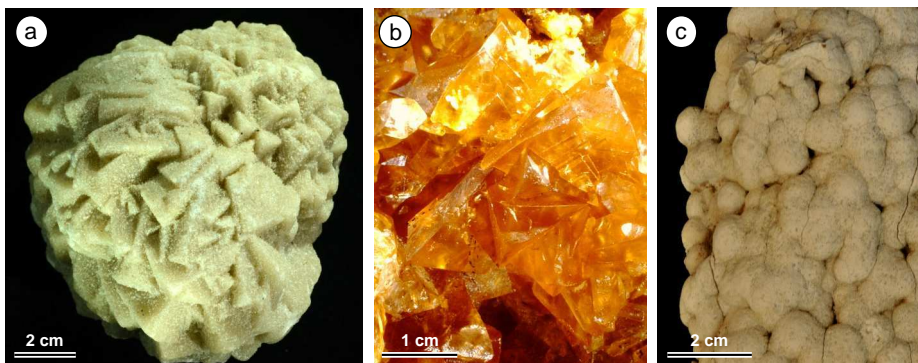
## Auteurs

Médard Thiry<sup>(1)</sup>, Christophe Innocent<sup>(2)</sup>, Christine Franke<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Centre de Géosciences, Mines-ParisTech, 35 rue St Honoré, 77305 Fontainebleau.

<sup>(2)</sup> BRGM / LAB-ISO, 3 avenue Claude Guillemin 45060 Orléans cedex 2

## DESCRIPTION



On distingue 3 principaux habitus de cristallisation de calcite.

(a) Les cristaux dits "Calcite de Fontainebleau" se développent au sein de sables blancs en incluant les grains de sable. Les cristaux individuels peuvent atteindre plusieurs centimètres.

(b) Des calcites translucides, centimétriques, plus rares, sont quelques fois associées aux calcites précédentes. Elles se développent dans des vides de dissolution.

(c) Des concrétions sphérolithiques sont fréquentes dans les sables blancs. Leur taille varie de concrétions décimétriques à des granules millimétriques. Les concrétions sont soit dispersées dans le sable (gogottes), soit forment des amas plurimétriques.

Les cristaux ont toujours la forme du rhomboèdre dit inverse ( $022^{-1}$ ).

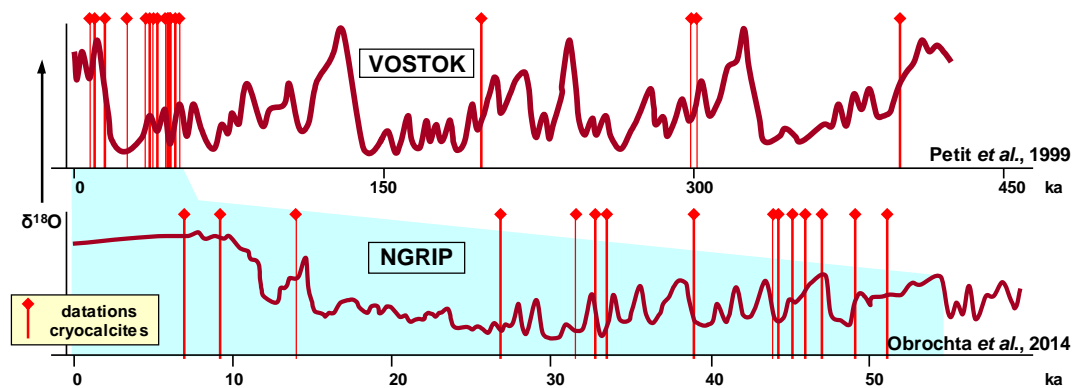
Au sein des sables, les calcites rhomboédriques et sphérolithiques se disposent selon des niveaux particuliers. Ils peuvent former des dalles subcontinues de 10 cm d'épaisseur et plusieurs dizaines de mètres d'extension. Ces occurrences sont liées à des paléoniveaux de nappe. En revanche, les concrétions sphérolithiques en masse présentent un profil vertical avec dissolutions en tête, puis des niveaux compact, enfin des sphérolithes sub-jointifs dont la taille va en diminuant avec la profondeur.

## DATATION – STRATIGRAPHIE

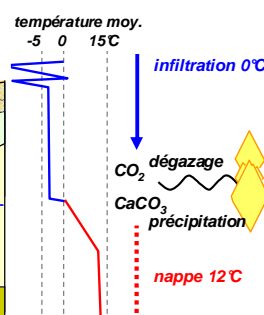
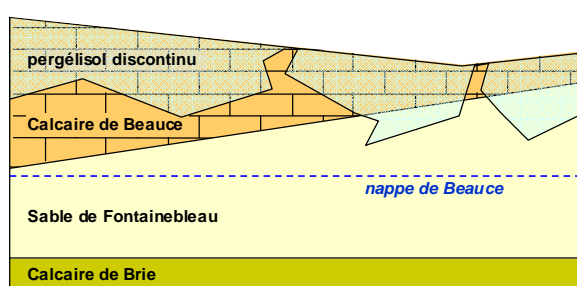
La datation  $^{14}\text{C}$  et U-Th des calcites et concrétions des diverses formations sableuses du Bassin de Paris ont toutes donné des âges quaternaires. Les datations se regroupent sur 4 périodes et se calent sur les périodes de refroidissement.

La diversité des formations hôtes montre que c'est un phénomène lié au climat et aux sables. Les âges les plus jeunes (<20 000 ans) sont liés à des calcites particulières à la partie supérieure des dalles de grès (calcites des grès cloutés).

Il n'apparaît aucune différence d'âge entre les calcites cristallisées type Fontainebleau et les calcites sphérolithiques à cristallisations plus fines.

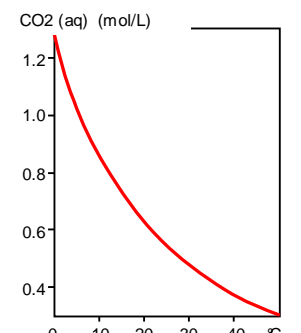


## MODELE HYDRO-GEOCHIMIQUE

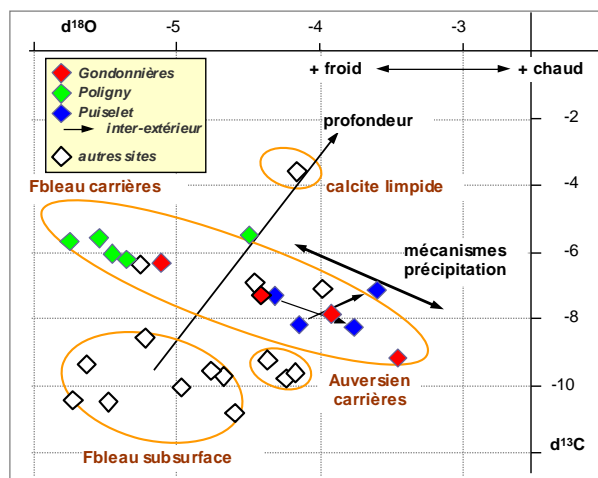


Le  $\text{CO}_2$  et les carbonates sont plus solubles dans les eaux froides que dans les eaux chaudes. Quand une eau en équilibre avec le  $\text{CO}_2$  atmosphérique se réchauffe de 0 à 12°C elle perd environ 1/3 de son  $\text{CO}_2$  dissous et plus de 30% de la calcite dissoute précipite. Pendant les périodes froides, les eaux qui s'infiltrent se réchauffent dans le sous-sol, elles dégazent et la calcite précipite.

Pour cela il faut que le pergélisol ne soit pas épais pour rester discontinu et permettre des infiltrations. C'est là la relation avec les périodes de refroidissement.

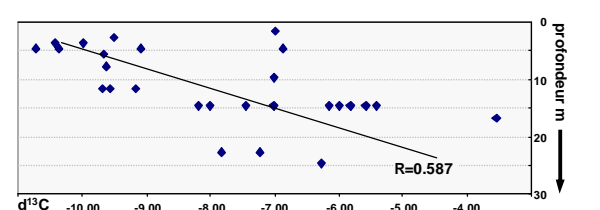
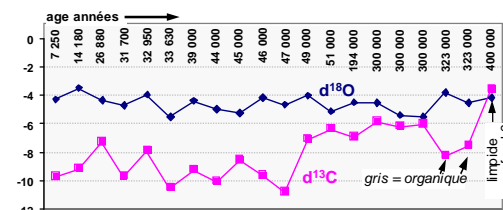


## COMPOSITION ISOTOPIQUE



Les isotopes stables se distribuent selon deux tendances. (1) Une évolution vers des valeurs moins marquées en carbone organique et plus chaudes, c'est-à-dire des eaux de surface vers des eaux plus profondes. (2) Un axe marqué par des déséquilibres lors de la précipitation de la calcite (dégazage et précipitation rapide). Pour un gisement donné les valeurs sont relativement dispersées selon cet axe. Il apparaît aussi des évolutions entre le centre et l'extérieur d'une cristallaria (avec multiplication des cristaux sur les faces des premiers cristaux précipités).

Les calcites anciennes apparaissent comme moins marquées par du carbone d'origine organique, elles ont vraisemblablement été formées en profondeur ... le fait qu'elles coexistent avec des calcites plus jeunes résulte de l'érosion de la couverture entre les deux périodes de cristallisation.



## POUR FAIRE QUOI ?

proxys pour contraindre l'extension et la profondeur des permafrost  
proxys d'anciens niveaux de nappe  
repères pour quantifier l'érosion